

التجربة عند العرب : الحسن ابن الهيثم والبصريات

محمد البغدادى

١ — تطور الأفكار في الفيزياء : نريد في هذه العجالة تتبع الخطوط العريضة التي رسمها الفكر الفيزيائي في تطوره عبر العصور. لقد قامت الفيزياء اليونانية على وضع، فرضيات أولية، مقولات، مصادرات، أو مبادئ، وبنيت عليها بطريق الاستنتاج المنطقي وحده علم الطبيعة. وهكذا تأتي الفيزياء في تصنيف أرسطو للعلوم النظرانية — التي تسبق التطبيقية والشاعرية — بين الرياضيات والإلهيات. ولم يكن يعينها في هذا البناء الا انعدام التناقض الصريح بينه وبين الحياة اليومية. أما الرياضيات فهي غائبة تماما في المفاهيم الفيزيائية لأن الكم هو سطح الأشياء وليس جوهرها، وهكذا فإن العلاقة بين القوة والسرعة خاطئة عند أرسطو ولكن هذا لم يكن ليقلقه. وأما الفرضية الأساسية فقد تكون أن الأشياء كانت مجمعة وفي حالة السكون في زمن سحيق لانهاية له، وأن قوة ماء، إلهية L'intelligence قد أعطت الدفعة الأولى للحركة وعملت على تمييز الأشياء كما يرى أناكساغور (Anaxagore) أو أن الحركة موجودة في كل الكائنات الطبيعية — وهي حركة بالمعنى الواسع تشمل التغيير، وليس لها أي محتوى رياضي — ثم يبرهن انطلاقا من هذه الفرضية على وجود محرك أول أزلي وغير متحرك وغير ممتد هو سبب الحركة كما يبرهن انطلاقا من وحدة الحركة على وحدة المحرك الأول وهذا ما فعله المعلم الأول أرسطو.

ثم جاءت النهضة بعد قرون طويلة من الانحطاط العلمي والفكري واستطاعت

من جهة التعرف على الكنوز اليونانية التي حافظ عليها العرب وترجموها ووضعت أسس الفيزياء الحديثة القائمة على التجربة من جهة أخرى. وهي ان أدخلت التجربة فذلك لأن تطور الانتاج وتكاثر المهندسين قد سمحا بذلك أو لأن الفكر المسيحي ونظرية التفحص قد ساعدا عليه أو لأن جيمس باكون وغيره قد أسسوا الطرق التجريبية أو لهذه الأسباب كلها مجتمعة. ولما كانت التجربة الحققة تعني القياس، فلا بد إذن من وجود علاقات رياضية بين المقادير الفيزيائية أو بمعنى آخر لابد من وجود تماثل بنيوي بالمعنى الرياضي الحديث بين الرياضيات والفيزياء، بين التعاريف والمفاهيم الرياضية ومقابلاتها الفيزيائية. ألم يقل غاليليه أن كتاب الطبيعة مكتوب بلغة رياضية، وأن الفلسفة مكتوبة في هذا الكتاب الكبير المفتوح على الدوام أمام أعيننا.. ولكن هذا الكتاب المفتوح، هذا الكون، لا يقرأه ولا يفهمه الا من تعلم أولا فهم اللغة التي كتب بها وتفسير الرموز الهندسية التي يحتويها.

وبالفعل فقد أسهمت التجربة بتطوير الفيزياء تطويرا كبيرا وسريعا وجعلتها تتفاعل مؤثرة ومتأثرة بنتائج الفيزياء التكنولوجي، وأعطت للفيزياء الصورة التي نعرفها اليوم. وقد أدى هذا التطور السريع ببعض الفيزيائيين إلى إعطاء التجربة مركز الصدارة في الفيزياء، وإلى إعادة النظرية الفيزيائية — ونعني بذلك مجموعة المبادئ وما ينتج عنها منطقيا — أي رياضيا — إلى التجربة وحدها. يقول آنشتاين في هذا الصدد: «يتضح لنا اليوم بجلاء كم كان خطأ النظريين الذين يظنون أن النظرية ناشئة عن التجربة كبيرا... وحتى قوانين ذلك الرجل العظيم لم يستطع أن يعصم نفسه من هذا الخطأ... ويضيف: لا يستطيع التفكير المنطقي وحده أن يؤدي إلى أي معرفة للعالم التجريبي. إن كل معرفة للواقع تبدأ بالتجربة وتنتهي بها، فالتجربة وحدها هي التي تقرر الحقيقة ولكن الأساس المصادراتي Axiomatique للفيزياء لا يستخلص من التجربة.

يبدو لي أنه يمكن تلخيص نظرة آنشتاين هذه بقولنا إن الفكر الفيزيائي اليوم هو التجربة مضافا إليها أرسطو جديد ملم بالرياضيات، يقول آنشتاين أيضا: «تبقى الهندسة علما رياضيا مادام استنتاج النظريات من المصادرة مسألة منطقية بحتة. ولكنها في الوقت نفسه علم فيزيائي بقدر ما تحوي مصادراتها على تأكيدات تخص الأشياء الطبيعية ولا يمكن التحقق من صحتها إلا بالتجربة».

وهكذا فإن بين تجربة البداية وتجربة النهاية إنسان خلاق يصنع المفاهيم ويخترع الجسيمات ويكتشف طرق إثبات وجودها.

II — العلم والتجربة عند العرب : ما هو موقع المعترضة العربية في تطور الأخطار الفيزيائية ؟ لنذكر أولاً أن هذه المعترضة قد أنارت وحدها العالم كله ردحا من الزمن دام 350 عاما متواصلا وبقي وميضها مشتتلا قرنين آخرين. يقسم جورج سارتون في مجلداته الخمس عن تاريخ العلوم تاريخ الانجازات العلمية إلى عصور يمتد كل عصر منها فترة نصف قرن ويتميز بشخصية علمية مركزية واحدة. وهكذا تتتابع عصور أفلاطون وأرسطو وأقليدس وأرخميدس، فالحقبة الصينية ثم الحقبة العربية بين عام 750 وعام 1100 ميلادية، وهي سلسلة مستمرة تلمع فيها أسماء جابر بن حيان والخوارزمي والرازي والمسعودي وأبي الوفاء البيروني وابن سينا وابن الهيثم وعمر الخيام. وهم كلهم ينتمون إلى العربية كلغة، وإلى الاسلام كعقيدة. بدأت أسماء غربية تظهر بعد هذه الحقبة وبقي العرب والمسلمون يقاسمونهم الأجداد كابن رشد وناصر الدين الطوسي وابن النفيس وذلك حتى عام 1350. ثم يختفي العالم الإسلامي بعد هذا التاريخ إلا في ومضات نادرة وحتى يومنا هذا. وأود هنا أخذ الحسن ابن الهيثم 1039 — 965 الفيزيائي الرياضي كمثل في وضع المفاهيم وفي الربط المتين بين الرياضيات والفيزياء الذي عبر عنه في السطور الأولى من خطاب «في الضوء» وفي إدخال التجربة كصفة للإثبات ومصدر المعرفة. كما أود البدء بالإشارة إلى أنه بالرغم من وعي العرب لتعاليم الأولين واحترامهم لها فإنهم لم يتقيدوا بها ولم يتبعوها اتباعا أعمى، وكانوا يرون أنه يمكن للمعرفة أن تكون علما ولو لم تتبع منهج أرسطو أوأقليدس. ألم يشك البيروني تجاه المبالغة في الاحترام الذي كان البعض يبدية لأفكار أرسطو، وكأنه لا يمكن وضعها موضع التساؤل، رغم أنهم يعرفون قول البيروني بأن أرسطو لم يدع يوما أنه معصوم عن الخطأ. ألم يرفض ابن ميمون مبدأ أرسطو في الحرك الأول الأزلي لا لتعارضه مع فكرة خلق الكون — وجود نقطة بداية — وحسب كما فعل كثيرون غيره قبله، وانما لتعارضها أصلا مع فكرة حرية الخالق وإرادته.

لقد ميز ابن الهيثم منذ البداية بين كنه الضوء الذي تعالجه الفيزياء وبين كيفية انتشاره (تمدده بلغة ابن الهيثم) التي تعالجها الرياضيات، فقد فرق بين مفهومي

الخطوط الهندسية والخطوط المادية وعرف الشعاع بقوله إنه «مؤلف من خطوط متوهمة لا محسوسة فالخطوط المتوهمة مع الضوء الممتد عليها لمجموعها هو الذي يسمى الشعاع». وقارن مفهومه مع المفاهيم السابقة قائلا : «الشعاع هو صورة جوهريّة ممتدة على خطوط مستقيمة، وإنما سمي أصحاب التعاليم شعاع البصر شعاعا شبيها بشعاع الشمس وشعاع النار، وذلك أن المتقدمين من أصحاب التعاليم يرون أن الإبصار يكون بشعاع يخرج من البصر وينتهي إلى المبصر، وبذلك الشعاع يكون الابصار، وأن ذلك الشعاع هو قوة نورية من جنس الضوء وأنها هي القوة الباصرة وأنها تمتد من البصر على سموت خطوط مستقيم مبدأها مركز البصر وهذا هو شعاع الابصار».

لقد درس ابن الهيثم كما هو معروف قوانين انعكاس الضوء وانكساره، وأعطى العلاقات بين زوايا الورود وزوايا الأفكار — أو بالأحرى زوايا الانحراف عن زاوية الورود وان لم تكن هذه العلاقات صحيحة دوما في جوار الزاوية الحدية. ولكن المهم هنا في كل ما فعله هو العلاقات الكمية والتجربة ودحض مفهوم شعاع الإبصار بتجارب الإنكار.

كما ميز أيضا بين الأجسام المشفّة الفيزيائية والأجسام المشفّة الرياضية لأنه لاحد للشفيف في نظر الهندسة، وكرر برهانا لأبي العلا ابن سهل لإثبات ذلك نعب عنه اليوم بقولنا إن قرائن الانكسار أعداد حقيقية وبالتالي فهناك عدد لانهاية له من القرائن بين كل قرينتين. أما في نظر أصحاب العلوم الطبيعية فهم يقولون أن كل خاصّة للأجسام الطبيعية تستلزم الحدود والمنتهي ولا يمكنها أن تكون لانهاية... ان الأجسام محدودة بصورتها، فإذا قسمت غيرت صورتها إلى صور أخرى... الماء إلى الهواء..

ويبيّن أن تمدد الضوء في الأجسام المشفّة هي خاصّة طبيعية لكل الأضواء، ويضيف : يقول البعض ان امتداد الضوء على خطوط مستقيمة في الأجسام المشفّة انما هي خاصّة في الأجسام المشفّة مادامت هذه الأجسام لاتنقل الضوء إلا على خطوط مستقيمة. ان هذا المفهوم لا يثبت أمام الفحص والتجربة. إن خاصيّة الضوء هو أن يمتد على خطوط مستقيمة وخاصّة الشفيف ألا يمانع في مرور الضوء عبر الجسم المشف : إن الشفيف هو صورة الجسم المشف.

ودرس انتشار الضوء وبيّن أن الفضاء الذي نعيش فيه هو فضاء مُتناهي، وهي خاصية هامة كما نعلم لأنها تؤدي إلى وجود مقادير محافظة هي العزوم الزاوية يقول ابن الهيثم.

«إن الضوء يمتد من كل نقطة من (المبصر) على كل خط مستقيم يصح أن يمتد من تلك النقطة فإذا قابل البصر مبصرا من المبصرات، وكان في ذلك المبصر ضوء ما ذاتيا كان ذلك «الضوء أو عرضيا فإن كل نقطة من ذلك الضوء يمتد منها على خطوط مستقيمة بلا نهاية وعلى أوضاع مختلفة بلا نهاية، فتكون الخطوط المستقيمة المتهومة الممتدة بين مركز البصر وسطح المبصر هي الخطوط التي امتد عليها الضوء فيدرك البصر صورة المبصر من الضوء الذي يرد إليه على سموت هذه الخطوط فقط».

وقد اخترع ابن الهيثم جُسَيْما أصغر الأضواء. وذلك على ما يبدو في إطار الحفاظ على الصورة — ككائن مادي — خارج عن الإبصار يتحرك ويغير سرعته بتغير الوسط الذي يمر فيه وذلك عبر الطريق الأسهل وتناقض شدته بازدياد بعده عن مصدر الضوء. وهكذا نرى أن ابن الهيثم لم يكتف بوضع المفاهيم، وبالربط الوثيق بين الرياضيات والفيزياء وبالتالي إعطاء التجربة المكانة التي احتلتها في الغرب ماينيف عن ستة قرون بعده، بل وصاغ أيضا مبدأ الطريق الأسهل وبالتالي الزمن الأصغر في الضوء الذي وضعه فيرما في القرن السابع عشر. ونحن نعلم الأهمية القصوى التي تحتلها المبادئ الأصغرية — الفدل الأصغر والزمن الأصغر — كشكل من أشكاله وفي اشتقاق كل القوانين الفيزيائية انطلاقا منها.

واستطاع ابن الهيثم عبر النموذج الرياضي مقارنة الضوء بالأجسام الثقيلة وشكل مدرسة تجريبية لا تكتفي بالرصد والمراقبة والتحقق والقياس، وإنما تنتقل إلى إنشاء أجهزة لتحقيق فكرة لم يكن تحقيقها ممكنا في السابق كأن نقصر مثلا امتداد الضوء في الأجسام الطبيعية على امتداده في الأجسام المصنوعة كما فعل الفارسي بصنعه كرة الزجاج المملوءة بالماء لدراسة قوس قزح.

لاغرو بعد هذا كله أن نجد روجي بيبكون وهو الذي عرف كتاب البصريات، واقتبس منه يكرر ويقول أن معرفة اللغة العربية والعلم العربي كفيلا وحدهما بالوصول إلى المعرفة الحقّة.

III — موقف الغرب من العلم العربي : إن السؤال الأول الذي يطرح نفسه هنا هو لماذا كان العرب أول من أدخل التجربة في العلوم الطبيعية ؟ لاشك أن الأجوبة ستختلف هنا بقدر اختلافها عندما طرح السؤال ذاته عن عصر النهضة. يقول صديقنا الأستاذ رشدي راشد «أنه لا يمكن الإجابة على هذا السؤال الا بمعرفة تاريخ العلاقات بين العلم والصناعة وتاريخ العلاقة بين الرياضيات والفيزياء وهما تاريخان لم يكتبتا بعد... وهكذا فإن منشأ النظم التجريبية يبقى غامضاً ومثيراً للجدل».

ونحن وإن كنا لاندعي أي اختصاص في هذا الموضوع، نرى أنه يمكن الإشارة إلى التطور الطبيعي للمعرفة وضرورة ربط المعرفة بقواعد عملية خاصة عندما تكون الحضارة ناشطة ومفتوحة ونتاج الصناعة خليقاً بالثقة. كما يمكن الإشارة إلى الدور الذي لعبته التيارات الفكرية في التطور العربي بما في ذلك الفلاسفة أصحاب المذاهب اليونانية كالكندي والفارابي لتخفيف حدة المعارضة التقليدية للعلم بالصناعة. يعد هذا الدور نفسه نابع من تعاليم الإسلام حيث أعطى القرآن الكريم نفس الأهمية للتفكير والتسخير، مما أضفى على العلماء العرب صبغة الواقعية والاتجاه العملي وأدخل قواعد الصناعة ودراساتها في العلم وفي المحاكمة، وفي استنباط النتائج سواء في الكيمياء أو في الطب والصيدلة أو في الموسيقى أو في صناعة القواميس. كما يمكن الإشارة إلى الوقائع الثلاثة التي ذكرها الأستاذ سزثين في عرضه القيم لتحليل ازدهار العلوم في الاسلام، وبالتالي لتفسير التطور الهائل في الرياضيات، وما إلى ذلك من أثر على التجربة.

إن قولنا بالتطور الطبيعي للمعرفة كمصادرة لايعني أن التطور يسير على خط مستقيم دون توقف أو انعكاس أو أنه يتزامن في مختلف بقع الأرض، فهذه ميكانيكية يصعب على العقل قبولها ولا تتفق مع التطور الذي شهده تاريخ البشرية. إنه يعني فقط أن المصادرة القائلة بحصر هذا التطور العلمي على نقطة محدودة من العالم ينشط فيها ثم يخمد ثم ينشط هي فرضية يصعب على العقل قبولها من جهة، ولا تتفق مع الواقع التاريخي من جهة أخرى. ولا تتفق مع الواقع التاريخي من جهة أخرى. تدعي هذا والمصادرة أن العلم التقليدي أوروبي تمتد جذوره في العلوم والفلسفة اليونانية، وأن عصر النهضة ماهو في الواقع الا عودة ثورية إلى العلم والفلسفة اليونانية.

وهي تقبل حتى لا تظهر تعارضها الصارخ مع التاريخ بعض الحدود، يقول الأب بوسو Bossut مثلا في موسوعة الطرائقية في عام 1784 : «لقد أحبت كل شعوب العالم القديم ورعت الرياضيات كالكلدانيين والفراعنة والصينيين والإغريق والرومان والعرب، وفي الأزمنة الحديثة الأمم الغربية في أوروبا... إن العلوم الكلاسيكية أوروبية وغربية لأن التقدم الذي أحرزته هذه الأمم في العلوم منذ القرن السادس عشر حتى الآن يكاد يححو كليا ما فعلته الشعوب الأخرى». وهكذا فعند ما تقبل هذه الفرضية أن لانسيات أخرى نشاطات علمية، فإنما لإبقاء هذه النشاطات خارج التاريخ أو لإدخالها في التاريخ على قدر ما قدمته إلى العلم الأوروبي، تدخل الإنسية العربية في هذا الإطار إذ أنها حفظت التراث الإغريقي ونقلته وأغنته ببعض الثمات.

يصعب على المرء تحليل وجود هذه الفرضية بغير العداء والكراهية للذين غزتهم الحروب الصليبية وما زالت علاقات تاريخية يتحكم فيها مفهوم التصارع والمجابهة تغذيها، وبغير الجهل الحقيقي وبالتالي اللاعقلاني بما أنتجته فعلا الانسيات الشرقية والانسية العربية خاصة. ان هذا لا يمنع ما قاله الأستاذ سزثكين في بدء عرضه أن دراسات قيمة قد تمت وأن قانون التطور يأخذ مجراه ويتبقى في آخر المطاف أن شوطا طيبا قد قطع في قضية العلوم العربية والاسلامية. ولكن يبقى أيضا أنه يجب أخذ هذه الفرضية في عين الاعتبار عندما يراد تقييم أعمال المستشرقين خاصة، وأنها وجدت منذ القرن الماضي أسسا علمية مزعومة في اللسنيات لتبريرها. خلاصة هذا الزعم أن هناك نوعين من اللغات، اللغات الأندو أوروبية من جهة، وكل اللغات الأخرى، ومنها اللغات السامية طبعا من جهة أخرى. الأولى Flexionnelle وبالتالي منظومية وتامة منذ منشأها على عكس الثانية. أما أساسه العلمي فهو النحو المقارن الذي يلعب في اللسنيات دور التشریح المقارن في علوم الأحياء. ولما كانت اللغة هي روح الأمة وعبقريتها ونظرتها للكون Weltanshawing فمن الممكن إذن تصنيف العقلیات حسب تصنيف اللغات وتفسير الانقطاع التاريخي في تطور المعرفة مادامت اللغات الأولى لغات التجريد وما وراء الطبيعة، والثانية لغات الواقعية والحسبة وهكذا يرى أرنست رومان — مقلدا في ذلك المدرسة الألمانية — أن الآريين والساميين يتقاسمون الحضارة العنصرية ونعني

بها مجموعة القدرات والغرائز التي يمكن التعرف عليها بفضل اللسنيات وتاريخ الأديان، ويضيف «يكاد لا يمكن التعرف على العنصر السامي إلا بفضل خصال سلبية، فلا تجد لهذا العنصر أسطورة أو ملحمة أو علما أو حرافية أو فنونا تشكيلية أو حياة مدنية... أما الآرية فهي التي تعرّف الغرب... وأما العلم العربي فهو ارتداد للإغريق مع تأثيرات فارسية وهندية»، فهو يتفق في هذا مع دوهم Duhem الذي يقول : «لم يفعل العلم العربي سوى إعادة التعاليم التي تلقاها من العلم الإغريقي». أما تانيه Tonney فيذهب أبعد من ذلك، إذ إنه يقول إنه كلما ازددنا تمعنا في تشخيص العلماء الهنود والعرب كلما بدوا لنا تابعين للإغريق وأقل شأنًا من سابقهم... فبينما اهتم الإغريق بالأسس النظرية لم يهدف الآخرون إلا إلى التطبيقات العملية وتنقصهم في كل الأحوال الدقة والصرامة في التفكير. والغريب في الأمر أنه حتى أولئك الذين يرون أن العرب قد جددوا، فإنهم يفتشون عن العلة في نفس الأسس العلمية المزعومة، يرى آرمالديز وماسينيون (L. Massignon, M. Arnaldez) أن العربية كلغة سامية قد نحت بالمعارف التي عبرت عنها في اتجاه وتفكير تحليلي ذراقي، تفكير مناسبات وأمثال.

أعتقد رغم كل ما تقدم أنه لا يجب المغالاة في إعطاء هذه الفرضية ومبرراتها أهمية أكبر مما نستحق، إذ أنها تعبر قبل كل شيء عن علاقة قوة بين مجموعات إنسانية، وقد يصعب الآن ترديد هذه المبررات في الغرب لأسباب لا علاقة للعرب بها، وليس هنا مجال إثارتها.

وقد ادعى العرب أنفسهم ادعاءات معاكسة في عصر ازدهار حضارتهم عندما حصروا لغات العلم بثلاثة : اليونانية والعربية والعبرية، كما أن ادعاءات مماثلة تتردد في الغرب نفسه لتفسير هيمنة لغة أوروبية على لغة أوروبية أخرى وإن كانت هذه الادعاءات لم تتسم بعد بالطابع النظرياتي الذي اتخذته تلك الفرضية. وهكذا فعلينا نحن — وهنا أضرم صوتي إلى نداء الأستاذ سزثين — أن نغير في مجال التراث على الأقل علاقة القوة، وأن نعطي هذه الدراسة قدرا أكبر من الموضوعية متشبتين بالمكانة التي احتلتها حضارتنا وبمقومات هذه الحضارة. ولذا فإنني أطرح فكرة إنشاء شهادة دراسات عليا مشتركة بين كليتي العلوم والآداب في الرباط تكون منطلقا للبحث في تطور المفاهيم العلمية والنظريات عند العرب.